



Рис. 1. Микрофотография шлифа лигатуры Al-Zr с содержанием Zr – 10.5 мас. %.

1. Напалков В.И., Махов С.В. Легирование и модифицирование алюминия и магния М: МИСиС, 375 с. (2002).
2. Огородов Д.В., Попов Д.А., Трапезников А.В. Труды ВИАМ, №11, с. 2. (2015).
3. Pershin P.S., Kataev A.A., Filatov A.A., Suzdaltsev A.V., Zaikov Yu.P. Metallurgical and Materials Transactions B, Vol. 48 p. 1962 -1969 (2017).
4. Першин П.С., Филатов А.А., Николаев А.Ю., Суздальцев А.В., Зайков Ю.П. Бутлеровские сообщения, с. 110-116, Т.49, №2 (2017).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВОВ И УДЕЛЬНЫХ ЭНТАЛЬПИЙ ПЛАВЛЕНИЯ В СОЛЕВЫХ СИСТЕМАХ С УЧАСТИЕМ КАРБОНАТ-АНИОНА

Финогенов А.А.^{1*}, Фролов Е.И.²

¹⁾ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва (Самарский университет) г. Самара, Россия

²⁾ Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

*E-mail: Tonyfriman@yandex.ru

DETERMINATION OF COMPOSITIONS AND SPECIFIC ENTALPIES OF MELTING IN SALT SYSTEMS WITH PARTICIPATION CARBONAT ANIONA

Finogenov A.A.^{1*}, Frolov E.I.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Samara State Technical University, Samara, Russia

In this article researched the properties of multi-component molten salt systems. For its research was used the differential thermal analysis method. The object of the study was three-component salt systems $\text{LiBr-Li}_2\text{CO}_3\text{-Li}_2\text{SO}_4$, $\text{NaI-Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{SO}_4$. After a series of experiments, it was possible to reveal the possibility of using systems as heat-accumulating compositions.

В работе рассмотрено исследование методом дифференциального термического анализа [1] двух трехкомпонентных систем содержащих неорганическую соль с карбонат-анионом, а именно: $\text{LiBr-Li}_2\text{CO}_3\text{-Li}_2\text{SO}_4$, $\text{NaI-Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{SO}_4$.

Трехкомпонентная система $\text{LiBr-Li}_2\text{CO}_3\text{-Li}_2\text{SO}_4$ эвтектического типа. Система ранее не была исследована. Для поиска невариантного состава выбран и экспериментально исследован политермический разрез F [70% LiBr; 30% Li_2CO_3] – Z [70% Li_2SO_4 ; 30% Li_2CO_3], находящийся в полях кристаллизации карбоната и сульфата лития на разных участках разреза, в котором найдена проекция невариантной точки (т.е. соотношение бромида и сульфата лития в тройной невариантной точке). И путем соединения этой точки с полюсом кристаллизации (Li_2CO_3) в этой системе образован невариантный разрез, результатом исследования которого, является определение состава невариантной точки и температура (429 °C) плавления. Удельная энтальпия плавления определенного состава системы, экспериментально найдена и рассчитана с использованием метода сравнения с известным значением удельной энтальпией плавления (86 кДж/кг) эталонного вещества (PbCl_2 , плавящегося при температуре 494 °C – выбранного, исходя из близости по температуре плавления и классу вещества). Её значение по результатам трёх измерений равно 97 кДж/кг.

Трехкомпонентная система $\text{NaI-Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{SO}_4$. Ликвидус системы представлен непрерывным рядом твёрдым раствором (НРТР) с минимумом. Система ранее не была исследована. Выбран и экспериментально исследован политермический разрез F [80% NaI; 20% Na_2CO_3] – P [80% NaI; 20% Na_2SO_4], находящийся в поле кристаллизации иодида натрия с частичным заходом в область твердых растворов на основе сульфата и карбоната натрия, в котором найдена проекция на минимум. Путем соединения этой точки с полюсом основной кристаллизации (NaI) в этой системе образован невариантный разрез, результатом исследования которого, является определение состава тройного минимума и его температура (578 °C) плавления. Удельная энтальпия плавления тройного минимума, определённая аналогичным методом, описанным выше, значение составило 192 кДж/кг.

1. Егунов В.П., Гаркушин И.К., Фролов Е.И., Мощенский Ю.В. Термический анализ и калориметрия: уч. пособ. // Самара: Самарский гос. технический ун-т, 2013. – 457 с.

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОПОРОШКОВ ФТОРИДОВ ПРИ ПОМОЩИ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО CO₂-ЛАЗЕРА

Фролов В.К.¹, Тихонов Е.В.², Платонов В.В.², Метелев Д.Е.¹

¹) Уральский федеральный университет им. Первого президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) ИЭФ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: frolovvikk@gmail.com

THE SYNTHESIS OF FLUORIDE NANOPOWDERS WITH THE HELP OF PULSE-PERIODIC CO₂-LASER

Frolov V.K.¹, Tikhonov E.V.², Platonov V.V.², Metelev D.E.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) IEP UB RAS, Yekaterinburg, Russia

The results of the investigation of synthesis of fluoride nanopowders by radiation of CO₂ - laser are reported. The main characteristics of the obtained nanopowders are given.

Метод лазерной абляции сегодня активно используется для синтеза нанопорошков диэлектриков, нужных для создания лазерных активных сред и сцинтилляторов. В ИЭФ УрО РАН нанопорошки получают при помощи импульсно-периодического CO₂-лазера ($\lambda=10,6$ мкм) и волоконных лазеров ($\lambda=1,07$ мкм). В [1] сообщалось об испарении материалов, имеющих высокую прозрачность на $\lambda=1,07$ мкм (Y₂O₃, CaF₂ и др.), но непрозрачных для CO₂-лазера. Однако большой практический интерес представляет и испарение материалов, прозрачных в дальней инфракрасной области, таких как BaF₂, CaF₂ и YbF₃. Актуальность их получения обусловлена использованием в качестве сырья для изготовления инфракрасной оптики. С другой стороны, все они широко используются в качестве сцинтилляторов для различных приложений.

В докладе приводятся результаты синтеза нанопорошков BaF₂, CaF₂ и YbF₃ при помощи импульсно-периодического CO₂-лазера. Лазер генерировал импульсы излучения с частотой 500 Гц длительностью ~330 мкс и средней мощностью 490 Вт. Поскольку все нелетучие фториды при температурах выше ~600 °С склонны к пиролизу с парами воды с образованием HF и соответствующего оксида, испарение всех трёх фторидов проводилось в инертной среде Ar (BaF₂, CaF₂, YbF₃), либо He (YbF₃). Полученные нанопорошки слабоагломерированы и имеют форму, близкую к сферической. Распределения наночастиц по размерам имеют логнормальный вид, а их среднеарифметические размеры составляют 39 нм и 30 нм для CaF₂ и YbF₃, соответственно. Результаты РФА показали, что в случае CaF₂ 96%масс. синтезированного нанопорошка имеют фазу флюорита, остальная часть – тетрагональную фазу. Нанопорошок YbF₃, синтезированный в He после прокали в Ar при T=450°C имел 100%масс. орторомбической фазы. Производительность получения нанопорошков фторидов составила 0,7 г/час,